

Examenul național de bacalaureat 2011

Proba E. d)

Proba scrisă la INFORMATICĂ

Limbajul Pascal

Specializarea științe ale naturii

MODEL

- Toate subiectele sunt obligatorii. Se acordă 10 puncte din oficiu.
- Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.
- În rezolvările cerute, identificatorii utilizați trebuie să respecte precizările din enunț (**bold**), iar în lipsa unor precizări explicite, notațiile trebuie să corespundă cu semnificațiile asociate acestora (eventual în formă prescurtată).

SUBIECTUL I

(30 de puncte)

Pentru itemul 1, scrieți pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect.

1. Indicați care dintre expresiile **Pascal** de mai jos are valoarea **true** dacă și numai dacă numărul natural memorat în variabila întreagă **n** este divizibil cu 2 și cu 3. **(4p.)**
- a. $(n \div 2=0) \text{ or } (n \div 3<>0)$ b. $(n \bmod 3=2) \text{ or } (n \bmod 2=3)$
c. $(n \bmod 2=0) \text{ and } (n \bmod 3<>1)$ d. $(n \bmod 2<>1) \text{ and } (n \bmod 3=0)$

2. Se consideră algoritmul alăturat descris în pseudocod:

S-a notat cu $x\%y$ restul împărțirii numărului natural **x** la numărul natural nenul **y** și cu $[z]$ partea întreagă a numărului real **z**.

- a) Scrieți numărul afișat dacă pentru variabila **n** se citește valoarea **6451**. **(6p.)**
- b) Scrieți toate numerele de cel mult trei cifre care pot fi citite pentru variabila **n** astfel încât, pentru fiecare dintre acestea, numărul afișat în urma executării algoritmului să fie **26**. **(4p.)**

```
citește n (număr natural nenul)
m ← 0
repetă
    c ← n%10
    n ← [n/10]
    dacă c < 5 atunci
        c ← 2*c
    m ← m*10+c
până când n=0
scrie m
```

- c) Scrieți în pseudocod un algoritm, echivalent cu cel dat, în care să se înlocuiască structura **repetă...până când** cu o structură repetitivă de alt tip. **(6p.)**
- d) Scrieți programul **Pascal** corespunzător algoritmului dat. **(10p.)**

SUBIECTUL al II-lea

(30 de puncte)

Pentru fiecare dintre itemii 1 și 2 scrieți pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect.

1. O expresie `Pascal`, care are ca valoare cel mai mic dintre numerele distincte memorate în variabilele întregi `x`, respectiv `y`, este: **(4p.)**
 - a. $(x+y-\text{abs}(x-y)) \text{ div } 2$
 - b. $(x+y+\text{abs}(x-y)) \text{ div } 2$
 - c. $(\text{abs}(x+y)-x-y) \text{ div } 2$
 - d. $(\text{abs}(x-y)+\text{abs}(y-x)) \text{ div } 2$
2. O instrucțiune `Pascal`, a cărei executare determină memorarea în variabila reală `x` a mediei aritmetice a valorilor variabilelor reale `x`, `y` și `z` este: **(4p.)**
 - a. `x := (x + y + z) / 2`
 - b. `x := x + y + z / 3`
 - c. `x := x / 1 / 3 + y / 1 / 3 + z / 1 / 3`
 - d. `x := x / 3 + (y + z) / 2`

Scrieți pe foaia de examen răspunsul pentru fiecare dintre cerințele următoare.

3. Se consideră variabila `simbol`, de tip `char`. Scrieți instrucțiunile `Pascal` prin care se afișează pe ecran mesajul `Este litera mare`, dacă variabila memorează o literă mare a alfabetului englez, sau mesajul `Nu este litera mare`, în caz contrar. **(6p.)**
4. Se citește un număr natural `x` (`x > 1`) și se cere să se scrie valoarea obținută prin însumarea exponenților factorilor ce intră în descompunerea lui `x` în factori primi.
Exemplu: dacă `x=135`, valoarea obținută este **4** ($135=3^3 \cdot 5^1$, deci suma cerută este $3+1=4$).
 - a) Scrieți, în pseudocod, algoritmul de rezolvare pentru problema enunțată. **(10p.)**
 - b) Menționați rolul tuturor variabilelor care au intervenit în prelucrarea realizată la punctul a) și indicați datele de intrare, respectiv datele de ieșire ale problemei enunțate. **(6p.)**

SUBIECTUL al III-lea

(30 de puncte)

Pentru itemul 1, scrieți pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect.

1. Se consideră tabloul unidimensional v , cu elementele $v_1=1$, $v_2=7$, $v_3=5$, $v_4=3$. În algoritmul de sortare scris alăturat, s-a notat cu $a \leftrightarrow b$ interschimbarea valorilor variabilelor a și b .
Pentru a sorta crescător cele patru elemente ale tabloului v , numărul de interschimbări realizate prin executarea secvenței alăturate este: **(4p.)**

```

repetă
    ok ← 1
    pentru i ← 1, 3 execută
        dacă  $v_i > v_{i+1}$  atunci
            ok ← 0
             $v_i \leftrightarrow v_{i+1}$ 
    până când ok = 1
    
```

a. 1

b. 2

c. 3

d. 4

Scrieți pe foaia de examen răspunsul pentru fiecare dintre cerințele următoare.

2. Se consideră șirul lui Fibonacci, în care primii doi termeni sunt $f_1=1$, $f_2=1$, iar al k -lea ($k > 2$) termen se calculează cu ajutorul formulei $f_k = f_{k-1} + f_{k-2}$.
În secvența de mai jos, toate variabilele sunt de tip **integer**. Scrieți instrucțiunile care pot înlocui zona punctată astfel încât, în urma executării secvenței, să se afișeze pe ecran primii 20 de termeni ai șirului lui Fibonacci, separați prin câte un spațiu.

```

f1:=1; f2:=1;
write('1 1 ');
for i:=3 to 20 do
    begin
        f3:=f1+f2;
        .....
    end;
    
```

(6p.)

3. Menționați, în limbaj natural, o condiție pe care trebuie să o îndeplinească cele 100 de elemente, cu valori distincte, ale unui tablou unidimensional, pentru a putea aplica asupra acestuia metoda căutării binare. **(4p.)**
4. Fișierul **BAC.IN** conține o expresie aritmetică formată din numere naturale, cu cel mult două cifre fiecare, și operatorii aritmetici binari $+$ și $-$. Expresia conține cel puțin unul și cel mult 100 de operatori și este corectă. În fișier, fiecare operand, respectiv operator al expresiei, se află pe câte o linie. Scrieți un program **Pascal** care citește expresia din fișierul **BAC.IN**, o evaluează și apoi afișează pe ecran valoarea obținută. **Exemplu:** dacă fișierul are conținutul alăturat, se va afișa pe ecran valoarea 11. **(6p.)**

```

2
+
12
-
7
+
4
    
```

5. Numim „ k -pereche” într-un tablou unidimensional două elemente cu valori egale ale acestuia, între care se află alte k elemente. Scrieți un program **Pascal** care citește de la tastatură două numere naturale, n și k ($3 \leq n \leq 100$, $1 \leq k \leq n-2$), cele n elemente ale unui tablou unidimensional, numere naturale, fiecare cu cel mult trei cifre, apoi afișează pe ecran numărul de „ k -perechi” din tabloul citit. **Exemplu:** dacă $n=15$, $k=3$, iar tabloul este

```

      ┌───┐ ┌───┐
(1, 2, 5, 0, 3, 2, 9, 0, 2, 2, 0, 1, 2, 3, 7)
      └───┘ └───┘
    
```

se va afișa pe ecran valoarea 4.

(10p.)